

(19) Japanese Patent Office (JP)

(12) Publication of Unexamined Patent Application (A)

(11) Unexamined Patent Application Publication No.: S58-4353

(43) Unexamined Patent Application Publication Date: January 11, 1983

|                           |                       |                   |
|---------------------------|-----------------------|-------------------|
| (51) Int. Cl <sup>3</sup> | Identification Symbol | Internal File No. |
| B 24 B 37/04              |                       | 7610-3C           |

Request for examination: None made

Number of Inventions: 1 (3 pages total)

---

(54) Lapping Device

(21) Application Number: S56-96723

(22) Filing Date: June 24, 1981

(72) Inventor:  
Yuji OCHIAI  
Hitachi, Ltd., Production Engineering Research  
292 Yoshida-cho, Totsuka-ku, Yokohama City

(72) Inventor:  
Yoshikazu TSUJI  
Hitachi Ltd., Odawara Plant  
2880 Kouzu, Odawara City

(71) Applicant:  
  
Hitachi, Ltd.  
1-5-1 Marunouchi, Chiyoda-ku, Tokyo

(74) Agent: Toshiyuki USUDA, Patent Attorney

Specification

1. Title of the Invention  
Lapping Device
2. Claim

A lapping device characterized by having a lap plate with rotational or abrading movement and a detecting standard in the same plane as said plate, and being provided with a mechanism for detecting an incline between the detecting standard and the machining workpiece, and a mechanism that can correct said incline.

### 3. Detailed Explanation of the Invention

The present invention relates to a lapping device provided with a mechanism for detecting the relative position of a workpiece machining surface and a lap plate.

Lapping machining is conventionally used for final finishing of high precision parts such as magnetic heads. Lapping machining has long been used because high precision machining is possible using low-cost equipment. Machining ferrite material with a normal lap can achieve a surface roughness of  $0.02\mu\text{mR max}$  or less and a flatness of around  $0.3\mu\text{m}/20\text{ mm}$ , by selecting the machining conditions. However, because the theme for conventional lapping machining is how to conform the workpiece to the lap plate, it does not have the capacity to correct a surface machined at an incline. Therefore, a method was used that compensates for the incline by applying differing pressure to various locations. However, this is not practical because the size and distribution of the applied pressure is complex. Thus, a lapping device provided with an incline correction was proposed, as indicated in Figure 1. In the figure, turning a handle 1 causes a vertical drive mechanism 2 to rise or fall, which moves an arm 4 connected via a hinge 3. A workpiece 5 is installed on the other end of the arm 4, and the workpiece 5 is placed on top of the rotating or abrading lap plate 6. In this condition, rotating handle 1 makes it possible to control the contact angle between the workpiece 5 and the lap plate 6, allowing the correction of a workpiece machined at an incline.

However, to improve productivity, machining is generally not performed in one step, but often includes steps such as roughing, intermediate finishing, and superfinishing. In such cases, machining these using a single machining machine is rare, and the machines normally differ. Varying the setup causes an installation error of several  $\mu\text{m}$ . To improve surface qualities, superfinishing generally uses fine grains for machining, resulting in poor machining efficiency. Therefore, the smallest possible machining allowance is preferable, and error caused by installation must be minimized. But conventional machines are not provided with a mechanism that allows the minimization of installation error.

The present invention eliminates the drawbacks of said prior art, and provides a lapping device provided with a mechanism that can detect and adjust the relative position of the workpiece and the lap plate.

The present invention relates to a lapping device that provides a detecting system with the same standard surface as a lap plate, and moves in such a manner that a machining workpiece and a detecting portion make contact, detects the relative position of the workpiece and the detecting portion, and adjusts the difference using an incline correction device so that [the difference] is less than a specified value.

Specific embodiments are explained using drawings. Figure 2 is a summary drawing of the main portions of a lapping device. Figure 3 is a specific embodiment regarding a detection method. In

Figure 2, a vertical drive mechanism 2 is moved up and down by rotating a handle 1, and this [vertical movement] amount is detected by a detecting instrument 7. The vertical drive mechanism 2 is connected to an arm 4 via a hinge that can freely rotate in one direction, and a workpiece 5 is placed on the tip of the arm 4. The mechanism is such that the workpiece 5 is positioned on a rotating or abrading lap plate 6 supplied with lapping material and is machined by relative motion with an even pressure applied. Further, this device has a detecting mechanism 9 that, with the workpiece 5 installed on the tip of the arm 4, and before machining, detects whether or not the workpiece 5 is inclined compared to the lap plate 4. When an incline is detected by the detecting mechanism 9, the vertical drive mechanism 2 is moved up/down by operating the handle 1 to adjust for a smaller incline amount. Next, the detecting mechanism 9 is explained using Figure 3. This embodiment is a method for adjusting the incline by using a laser beam to detect an interference fringe. The laser beam generated by the laser light source 10 is expanded and made parallel using a collimator, and, via a semitransparent mirror 12, passes through an optical flat 13, causing interference between the workpiece 5 and the optical flat 13 and forming an interference fringe that can be seen from direction A. The vertical drive mechanism 2 is moved up/down while observing the condition of the interference fringe, making the workpiece 5 parallel to the optical flat 13. By presetting the optical flat 13 and the lap plate 6 to an identical height, it is understood that making the workpiece 5 parallel to the optical flat 13 will also allow making the workpiece 5 parallel to the lap plate 6. Also, it is evident that even if the optical flat 13 and the lap plate 6 are offset, measuring in advance will allow us to compensate for this.

In the embodiment above, a method using laser interference was described as a method for detecting parallelism, but similar detection can clearly be performed using an air micrometer or pressure sensors.

Effects of this invention are as follows. In a lapping device provided with a mechanism for correcting the workpiece incline, positioning the workpiece is simplified by enabling detecting and adjusting the incline between the workpiece and the lap plate, and the machining allowance can be decreased and machining time can be shortened by correcting the incline amount.

#### 4. Brief Explanation of the Drawings

Figure 1 is a summary drawing of a lapping device for explaining prior art. Figure 2 is a summary drawing of major portions of a device demonstrating a specific embodiment of this invention. Figure 3 is a summary drawing of a detecting mechanism that demonstrates a specific embodiment of this invention.

- 10 Laser light source
- 11 Collimator
- 12. Semitransparent mirror
- 13 Optical flat

[seal: Patent Attorney [illegible] Toshi [illegible]]

Agent: Toshiyuki USUDA, Patent Attorney [seal: [illegible] Usu [illegible]]

**Figure 1**

[see source for diagram]

**Figure 2**

[see source for diagram]

**Figure 3**

[see source for diagram]

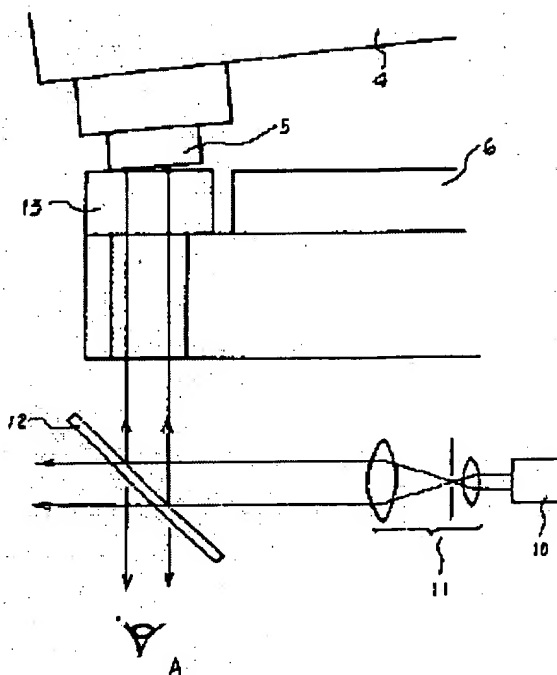
**LAPPING APPARATUS**

**Patent number:** JP58004353  
**Publication date:** 1983-01-11  
**Inventor:** OCHIAI YUUIJI; others: 02  
**Applicant:** HITACHI SEISAKUSHO KK  
**Classification:**  
- **International:** B24B37/04  
- **European:**  
**Application number:** JP19810096723 19810624  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP58004353**

**PURPOSE:** To enable the adjustment of the positional relationship of a sample and a lapping surface plate, by making the same plane as the lapping surface plate as a detection reference, and detecting the inclination of the sample thereby correcting the inclination.

**CONSTITUTION:** The sample 5 attached to the tip of an arm 4 is positioned at the platen 6, and a laser beam from a laser beam source 10 is irradiated to the sample 5 through a collimator 11, a semi-transparent mirror 12 and an optical flat 13. Thus, if the sample 5 is inclined, interference will occur between the sample 5 and the optical flat 13 to yield interference bands. While observing the interference bands from the direction A, the arm 4 is swung up and down by operating a vertically driving mechanism (not shown) to correct the inclination of the sample 5. By setting the optical flat 13 and the surface plate 6 at the same height, the sample 5 becomes parallel with the platen 6. Thus, the positional relationship of the sample and the surface plate can be adjusted.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

① 日本国特許庁 (JP)

① 特許出願公開

② 公開特許公報 (A)

昭58—4353

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 24 B 37/04

識別記号

庁内整理番号  
7610—3C

④ 公開 昭和58年(1983)1月11日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

④ ラッピング装置

① 特 願 昭56—96723

② 出 願 昭56(1981)6月24日

⑦ 発 明 者 落合雄二

横浜市戸塚区吉田町292番地株  
式会社日立製作所生産技術研究  
所内

⑧ 発 明 者 辻義一

⑦ 発 明 者 竹下孝二

小田原市国府津2880番地株式会  
社日立製作所小田原工場内

⑧ 出 願 人 株式会社日立製作所

東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号

⑨ 代 理 人 弁理士 薄田利幸

明 細 書

1 発明の名称 ラッピング装置

2 特許請求の範囲

回転又は揺動運動するラップ定盤とこの定盤  
と同一面に検出基準をもうけ、検出基準と加工  
試料との間の傾きを検出する機構と傾きを修正  
できる機構とを具備したことを特徴とするラッ  
ピング装置。

3 発明の詳細な説明

本発明は、試料の加工対象面とラップ定盤と  
の相対位置関係を検出する機構を具備するラッ  
ピング装置に関するものである。

磁気ヘッド等の高精度部品の最終仕上加工に  
はラッピング加工が従来より採用されている。  
ラッピング加工は安価な装置で高精度の加工が  
できることで古くから行なわれており、通常の  
ラップ盤でフェライト材を加工しても、表面あ  
らさ  $0.02 \mu\text{m}/\text{Rms}$  以下、平坦度  $0.3 \mu\text{m}/20\text{mm}$  程度は  
加工条件を選定することにより達成できる。し  
かしながら、従来のラッピング加工はいかにし

て試料をラップ盤にならわせるかが主題である  
ため、傾いて加工されたものを修正する能力を  
もちあわせていない。このため、加工用治具に  
工夫をこらし、負荷圧力を場所により変化させ  
傾きを補正する方法をとっていた。しかしこの  
場合は負荷圧力の大きさと分布がむずかしく実  
用的でない。そこで第1図に示す如く傾き修正  
装置を具備したラッピング装置が考案された。  
図において、ハンドル1を回すことにより上  
下駆動機構2が上昇又は下降し、それとともに  
いヒンジ3を介して連結しているアーム4を廻  
かす。アーム4の他端には試料5をとりつけ試  
料5は回転又は揺動するラップ定盤6の上に設  
置されている。このような状態のもとでハンド  
ル1を操作することにより試料5とラップ定盤  
6との接触する角が制御でき傾いて加工された  
試料の修正が可能となる。

しかしながら、通常は生産性向上のため加工  
も一段階でなく荒加工、中仕上、最終仕上加工  
等の段階を踏むことが多い。この場合同一加工

機で加工することはまれで傾きが異なることが普通である。最取りを変えると数mmの取付誤差が発生する。最終仕上加工は一般に表面性状を良くするため、細かい砥粒を用いて加工するため加工回数が多い。そのためできるかぎり加工取代は少ないことが好ましく取付けによる誤差を少なくする必要があるが、従来機は、取付け誤差を少なくできる機構を具備していない。

本発明は、上記した従来技術の欠点をなくし試料とラップ定盤の位置関係を検出し、調整できる機構を具備したラッピング装置を提供するにある。

本発明は、試料の傾きを修正できる機構を有するラッピング装置においてラップ定盤と同一平面を有する検出系をもち、加工試料と検出部が接すべく移動させ、試料と検出部の相対位置を検出し、両者の2点あるいはそれ以上の検出点において差が一定値以下になるよう傾き修正装置により調整できるようにしたラッピング装置に関するものである。

レーザー光源10より発生したレーザー光はコリメータ11により平行かつ光束を拡げ半透鏡12を介し、オブティカルフラット13を通過し試料5とオブティカルフラット13間で干渉を生じ、干渉縞を形成し、A方向から目視できる。この干渉縞の状態を観察しつつ、上下駆動機構2を上下動させ試料5とオブティカルフラット13の間の平行を出す。オブティカルフラット13とラップ定盤6はあらかじめ、高さを等しく設定しておけば試料5とオブティカルフラット13の間の平行を出すことにより、試料5とラップ定盤6の間の平行も出せることがわかる。またオブティカルフラット13とラップ定盤6の間に段差があっても、あらかじめ測定しておくことにより補正できることは言うまでもない。

上記実施例では、平行度を検出する方法として、レーザー干渉を用いた方法について述べたがエアマイク計や、圧力センサーを用い試料の片当り状態を検出することにより同様の検出ができることは明らかである。

具体的実施例につき図を用いて説明する。第2図はラッピング装置の主要部概略図、第3図は検出法に関する具体的実施例を示す。第2図において、ハンドル1を回転させることにより上下駆動機構2が上下動し、その量を検出器7により検出する。上下駆動機構2は一方方向に回転自在のヒンジ3を介し、アーム4と連結しているアーム4の先端に試料5を取付ける。試料5はラップ剤を供給した回転又は振動運動するラップ定盤6上に設置し一定加圧状態のもとで相対運動させ加工する機構となっている。さらに本装置においては、試料5をアーム4の先端にとりつけ、加工する前に試料5がラップ定盤6に対し傾いているか否かを検出する検出機構9を有する。検出機構9により、傾きが検出された場合ハンドル1を操作することにより上下駆動機構2を上下動させ傾き量を少なくするよう調整する。次に検出機構9につき第3図を用いて概説する。本実施例はレーザー光による干渉縞を検出し傾きを調整する方法である。レ

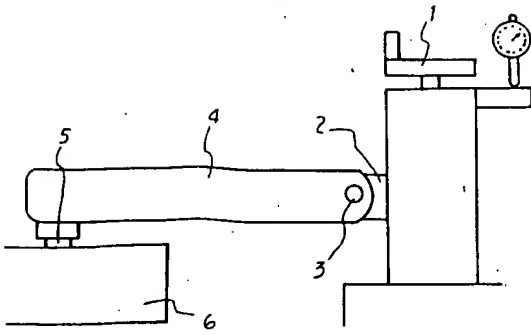
本発明により、試料の傾きを修正できる機構を具備するラッピング装置において、試料とラップ定盤の間の傾き量を検出し、調整できることにより、試料の設置が容易となり、かつ傾き量を修正することにより、加工取代を少なくでき、加工時間は短縮できる効果がある。

#### 4 図面の簡単な説明

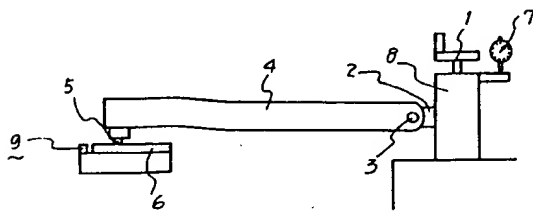
第1図は従来技術を説明するラッピング装置の概略図、第2図は、本発明による具体的実施例を示す装置の主要部概略図、第3図は、本発明による具体的実施例を示す検出機構の概略図である。

10…レーザー光源      11…コリメータ  
12…半透鏡      13…オブティカルフラット

第1図



第2図



第3図

